Les clés de conception d'un SILO de STOCKAGE pour bois déchiqueté

Présentation du combustible bois déchiqueté

Le bois est un combustible à la fois ancestral et très moderne, dont l'utilisation est désormais complètement automatisable lorsqu'il se présente sous la forme de bois déchiqueté. Son fractionnement permet en effet de le stocker facilement, de le convoyer mécaniquement jusqu'à la chaudière et de réguler précisément sa combustion. Le bois fractionné, lorsqu'il n'est pas aggloméré en granulés, peut se présenter sous plusieurs formes :

- **les plaquettes forestières issues du déchiquetage des rémanents d'exploitation forestière :** branchages de faible diamètre habituellement laissés en forêt ou brûlés sur place (bois d'élagage et fonds de coupe : houppiers après affouage) et bois d'éclaircies, bois de chablis et bois bostrychés…
- **les sous-produits des scieries ou connexes :** dosses et délignures, surbilles (extrémités de grumes) et « pattes » de gros bois de faible valeur marchande et ne pouvant être utilisées en bois d'oeuvre.
- **le bois de rebut non traité, non peint, non verni, non plastifié ou non encollé** qui a été broyé et déferraillé (palettes usagées, chutes de fabrication propres…).

Seuls les produits totalement propres *(dis de classe A)* peuvent être brûlés en chaufferies car celles-ci ne sont pas équipées pour l'épuration des fumées. Les deux dernières catégories trouvant également des débouchés pour une valorisation matière en bois d'industrie (fabrication de panneaux de particules notamment), les plaquettes forestières seront privilégiées pour la fabrication de combustible. Elles constituent de plus une ressource abondante en Franche-Comté, la forêt couvrant 43 % du territoire.

Caractéristiques du combustible bois déchiqueté en fonction de la taille de chaufferie :

	CHAUFFERIES < à 300 kW	CHAUFFERIES > à 700 kW
Granulométrie moyenne	Environ 2 x 2 x 1 cm	Environ 5 x 4 x 2 cm
Origine	Plaquette forestière Entretien agricole (haie)	Plaquette forestière Industrie de transformation bois de rebus
Humidité relative	25 à 30 %	30 à 55 %
Masse volumique	200 à 300 kg/MAP*	300 à 500 kg/MAP*
Pouvoir colorifique inférieur (PCI)	3 000 à 3 900 kWh/tonne	1 600 à 3 000 kWh/tonne
Indice de prix des plaquettes en 2010	60 à 90 € TTC/tonne livrée	50 à 60 € TTC/tonne livrée

*MAP : Mètre cube apparent de plaquettes

Il est à noter que les chaudières de moyenne puissance (entre 300 et 700 kW) peuvent, selon leur type de foyer, accepter soit des plaquettes sèches et fines, soit des plaquettes humides et plus grossières. Si les plaquettes humides sont en effet moins chères que les plaquettes sèches, elles sont en revanche moins fluides et plus lourdes et nécessitent des chaudières à foyers adaptés, plus robustes, et ainsi plus coûteuses : seuls les projets de grosse puissance conservent une rentabilité intéressante avec la mise en place d'un tel matériel.

Le bois est un combustible intéressant d'un point de vue environnemental :

- **sa fabrication consomme peu d'énergie** (l'équivalent de 3 % à 7 % de l'énergie qu'il pourra restituer) ;
- **à l'échelle régionale, son impact est neutre concernant l'effet de serre** puisque l'équivalent du CO_2 dégagé lors de sa combustion est réabsorbé par la croissance des arbres de remplacement ;
- **lorsqu'il est valorisé en production de chaleur**, il contribue à diminuer les pollutions atmosphériques importantes dues en particulier à sa combustion à l'air libre lors des travaux forestiers ;
- **il participe à l'enrichissement du patrimoine forestier** (encouragement des travaux sylvicoles, facilité des reboisements…) et à l'entretien des espaces ruraux ;
- **il constitue un combustible renouvelable** par photosynthèse dans le cadre d'une gestion durable des forêts.

Le bois déchiqueté peut être issu de différentes filières de fabrication qui disposent chacune de leur propre moyen de production.

Les plaquettes forestières

Les sous-produits forestiers sont broyés sur place en forêt ou après leur entreposage sur des aires de dépôt (une période de « ressuyage » peut s'avérer utile) par une déchiqueteuse adaptée au terrain et au type de plaquettes visé (petit ou gros calibre). Ils sont alors éjectés sous forme de plaquettes dans un camion de transport. Celles-ci sont ensuite acheminées vers le lieu de séchage et de stockage sous abri (plateforme avec hangar) ou directement vers la chaufferie à approvisionner (flux tendu de plaquettes humides réservé aux unités de grosse puissance). Lorsqu'elles sont stockées sous hangar, il faudra entre 3 et 6 mois de séchage naturel (évaporation provoquée par la fermentation de la matière organique fraîche) pour qu'elles atteignent l'humidité requise par les petites et moyennes chaufferies (25 à 30 %).

Hangar de stockage

Les chutes des industries du bois et les bois de rebut

Selon leur qualité, présence de produits d'imprégnation (colles, additifs, traitements de protection, peintures, vernis…) et d'intrus (clous, métal…), les connexes et autres déchets sont triés, broyés et déferraillés avant d'être généralement livrés directement dans les chaufferies à approvisionner.
Pour les chaudières de petite puissance, il peut être nécessaire de cribler les plaquettes afin d'obtenir la granulométrie requise, en plus du réglage du broyeur qui permet de produire des plaquettes fines.

Plusieurs types de camions de livraison sont utilisés selon le type de plaquettes et la puissance de la chaudière approvisionnée.

Pour les chaufferies de petite puissance :

- les tracteurs avec remorques (15 tonnes maxi : 8 à 15 m^3),
- les camions bennes (19 tonnes maxi : 30 à 40 m^3),
- les camions souffleurs (cependant, l'offre est actuellement limitée en Franche-Comté).

Pour les chaufferies de moyenne et grosse puissance :

- les camions porte-conteneurs de type poly bennes (40 tonnes maxi : 2 x (30 à 40 m^3),
- les camions semi-remorques (36 tonnes maxi : 70 à 80 m^3).

Un camion à benne basculante se décharge par l'arrière. Les portes disposent d'une ouverture par battants ou éventuellement par le haut. Un camion semi-remorque est généralement à "fond mouvant" (des racleurs poussent le bois vers l'extérieur alors que la remorque reste immobile). Chaque camion possède un gabarit qui doit être compatible avec les contraintes du site approvisionné. Il est primordial de prévoir un accès (la voie doit être suffisamment porteuse) et une aire de manœuvre suffisamment larges et dégagés en hauteur (attention aux passages de portail et aux débords de toiture), au plus près de la trappe de livraison pour faciliter les approvisionnements.

Les rayons de braquage des camions peuvent varier de 8 à 17 mètres selon le type de camion utilisé, tandis que leur largeur est généralement de 2,5 mètres. La hauteur des bennes varie également. Il est primordial de contacter le futur fournisseur afin de s'assurer de la compatibilité du silo et des accès avec ses moyens de livraison, tout en gardant une certaine souplesse.

Il est important également de prévoir une cour facilement déneigeable en hiver, et avec une légère pente pour un écoulement d'eau pluviale dirigé à l'opposé de la trappe de livraison. On privilégiera ainsi une cour avec revêtement bitume, ou en concassé tassé, avec une pente d'environ 2 %. Au besoin, un caniveau de récupération des eaux de ruissellement devra être aménagé. Lorsqu'une rampe d'accès au silo s'avère nécessaire, sa pente ne doit pas dépasser 2 % et de plus, elle ne doit pas présenter un dévers latéral (risque d'instabilité du camion lors du déchargement des plaquettes).

Conseil pratique : *les portes arrières du camion doivent être ouvertes au-dessus du silo. Pour faciliter l'opération, il est important de prévoir un garde-corps métallique qui permettra de sécuriser la position du livreur de bois.*

Il existe plusieurs configurations types pour intégrer un silo et une chaufferie dans un bâtiment dédié ou existant (garage, bâtiment vide…).
Les trois situations exposées ci-dessous correspondent aux configurations les plus utilisées en Franche-Comté et dont les retours d'expérience sont complets.

1- Le silo enterré à l'extérieur

Ce type de silo est le plus développé en Franche-Comté pour les chaufferies de petite et moyenne puissance.

Silo enterré à l'extérieur

Le silo peut être intégré aux abords du bâtiment qui abritera la chaufferie ou sur un emplacement excentré lorsque la chaufferie est déportée. Il est important, pour une telle configuration, d'utiliser les opportunités qu'offrent les locaux existants et la situation du terrain : par exemple, cette solution est très intéressante pour une parcelle présentant un talus descendant (le silo est alors construit en semi-enterré dans la pente) ou lorsqu'il existe un local disponible pour la chaufferie au sous-sol du bâtiment (la chaufferie et le silo seront alors situés au même niveau, permettant ainsi un convoyage simplifié du combustible). Un socle en béton accueille un couvercle horizontal coulissant sur rails, un couvercle incliné qui se soulève, ou un couvercle plat donnant accès au silo enterré : le bois est déchargé directement dans le silo. Celui-ci est alors adapté à tout type de camion sous réserve d'une capacité de stockage suffisante (benne basculante et semi-remorque à fond mouvant si l'accès le permet).

2- Le silo de plain-pied

Ce type de silo se développe de plus en plus. Un nombre important d'installations fournis des retours d'expérience très positifs.

Trémie de livraison extérieure pour silo de plain-pied

Le silo de plain-pied permet d'utiliser un local existant (garage, annexe de bâtiment…) qui accueillera un silo au même niveau que celui de la cour de livraison. Pour cela, une fosse de livraison extérieure doit être construite pour servir de trémie intermédiaire pour l'acheminement du bois livré vers le silo. Elle sera constituée d'une assise en béton ; enterrée à environ 50 cm de profondeur (dimensions minimales : 3 x 2,5 m) et d'un couvercle à ouverture verticale (incliné de 30° environ et reposant sur un socle maçonné avec des murs latéraux construits en biais).

Une voire deux vis sans fin inclinées de 40 à 45°, dites de remplissage, seront implantées dans la fosse (palier fixé sur le radier) et le silo, avec un carénage métallique pour la traversée du mur extérieur du silo. Leurs moteurs seront fixés sur une poutre en partie haute du silo. Le débit de chaque vis de remplissage est d'environ 1 MAP par minute, ce qui nécessite un déchargement progressif et assisté du camion. Un interrupteur devra être positionné à l'extérieur du silo, à côté de la fosse de déchargement, afin de permettre l'arrêt des vis de remplissage.

3- Le silo enterré intérieur

Cette configuration de silo est adaptée pour les projets disposant d'espaces importants dans les sous-sols du bâtiment chauffé ou d'une annexe, pour les chaufferies de petite, voire de moyenne puissance.
Le bois est livré par une trappe construite à l'extérieur du bâtiment abritant la chaufferie et son silo, constituée d'un socle en béton et d'un couvercle à ouverture par battant vertical ou coulissant. Le bois tombe alors dans une trémie intermédiaire dans laquelle un système de répartiteurs (vis sans fin horizontales) permet de transférer et de répartir le bois dans le silo intérieur situé au sous-sol.

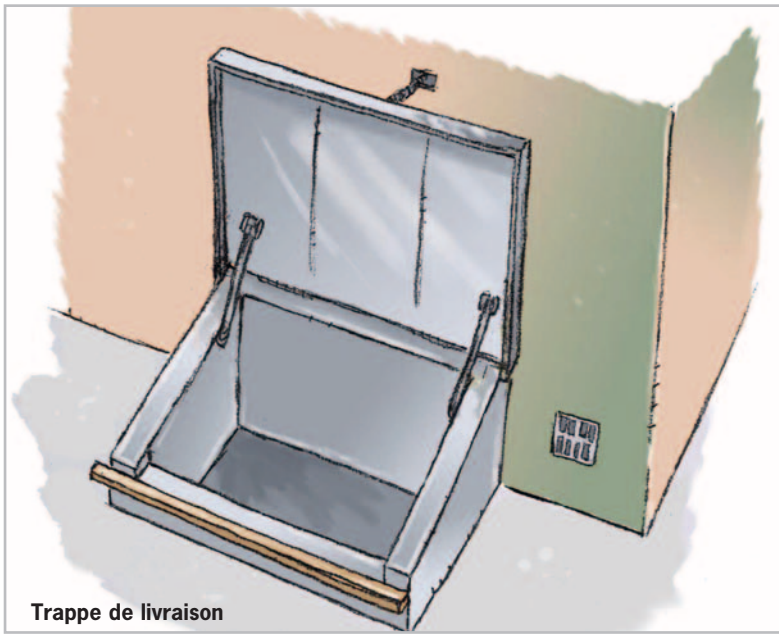
Trappe pour silo enterré Intérieur

Si la chaufferie se situe à un niveau supérieur, une liaison inclinée avec le silo s'impose, le plus souvent par vis sans fin : dans ce cas, l'inclinaison de la vis ne dépassera pas 40° et sa longueur sera limitée à 6 m.

La trappe de livraison

Quel que soit le type de silo, une trappe de livraison comporte obligatoirement un socle en béton dont les cotes intérieures doivent être au minimum de 3 x 2,5 m permettant ainsi d'assurer une livraison sans contraintes dimensionnelles (risque de "débordement").

Un couvercle en aluminium ou en inox recouvre ce socle et doit être parfaitement étanche à l'eau et à la neige pour préserver le silo de tout risque d'infiltration d'humidité extérieure et de blocage du couvercle en cas de gel. Il peut être équipé de charnières et de pistons simples dans le cas d'un couvercle à ouverture verticale (dans ce cas, le couvercle doit pouvoir s'ouvrir complètement à 90°), ou de rails métalliques dans le cas d'un couvercle coulissant.



Trappe de livraison

La trappe doit être centrée dans l'axe du silo qui est généralement de forme carrée. Pour les silos à base rectangulaire, il peut s'avérer nécessaire de prévoir deux trappes successives (celle située à l'avant devra alors être carrossable). Si une butée des roues arrières du camion de livraison est aménagée devant le silo, celle-ci doit se trouver au plus proche du bord du silo.

La butée ou le muret du socle de la trappe ou du silo doit présenter une hauteur limitée à 35 cm. Les débords de toiture du bâtiment ne doivent pas gêner le basculement de la benne. Réglementairement, une grille de ventilation haute doit être intégrée à la trappe ou directement sur la partie supérieure du silo et une grille de ventilation basse placée à la base du silo.

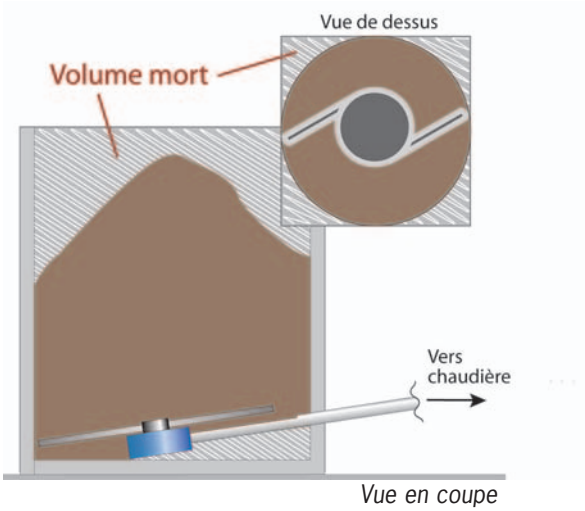
Dimensionnement d'un silo à bois déchiqueté

Un silo correctement dimensionné doit permettre une autonomie en bois correspondant si possible à la consommation d'environ une demi-saison de chauffage (afin d'envisager 2 ou 3 livraisons par an au maximum).

Il n'est pas intéressant de dimensionner au-delà de cette capacité, puisque l'encombrement et le coût généré deviendraient alors trop importants et contraignants. Dans le cas d'une opération portant sur des bâtiments peu consommateurs d'énergie, un silo pouvant contenir en bois l'équivalent d'une saison de chauffage se justifierait, puisque celui-ci garderait des proportions acceptables.

Le dimensionnement va en réalité dépendre de plusieurs facteurs :

- **la place disponible selon la configuration d'implantation envisagée ;**
- **la réalisation d'un silo à base carrée, dans la mesure du possible** (une base rectangulaire abîme le silo à cause de l'extracteur rotatif qui alterne entre déploiement faible ou important, venant ainsi frotter ou créer des contraintes sur les parois, et cela endommage aussi l'extracteur) ;
- **le "volume mort" du silo, ne pouvant contenir de bois** ou n'étant pas « actif », en raison de la conception même du silo. Il faudra donc en tenir compte dans le calcul de l'autonomie (volume brut - volume mort = capacité utile).



Vue en coupe

Un important volume mort est en effet constaté par la formation d'un tas au-dessus des vis de remplissage d'un silo de plain-pied par exemple (formation d'un tas en forme de cône), ou dans les 4 angles d'un silo à base carrée ou sous l'extracteur rotatif en fond de silo lorsqu'il doit être incliné ;

- **l'opportunité d'utiliser certaines parois existantes** dans une cave ou un autre local, pour bâtir le silo ;
- **la capacité à obtenir régulièrement des livraisons** de petites quantités (avec un fournisseur local) ;
- **les besoins en chaleur des bâtiments à chauffer ;**
- **le mode d'extraction des plaquettes dans le silo** : échelles racleuses (pas de limites dimensionnelles en plan) ou bras rotatifs (diamètre limité entre 5 et 6 m), hauteur de stockage limitée à 3,5 voire 4 m ;
- **la capacité volumique des camions** de livraison standard.

Le maître d'ouvrage devra prendre en compte dans son budget l'ensemble de ces contraintes.

Ainsi, à titre indicatif, pour une consommation moyenne de 5 000 litres de fioul par an, équivalente à une consommation annuelle de 50 MAP (m^3 apparent de plaquettes), le dimensionnement suivant, correspondant à une autonomie d'environ une demi-saison de chauffage peut être retenu.

Type de silo (base carrée)	Silo de plain-pied	Silo enterré ou en sous-sol
Volume utile du silo	X m^3	X m^3
Part du volume utile sur l'ensemble du volume total du silo	55 %	75 %
Dimensionnement idéal du silo (volume brut)	55 m^3*	45 m^3
Capacité de livraison (volume de la benne)	25 m^3 max	25 m^3 max
Nombre de livraisons par an	2 à 3	2 à 3

** H = 4 m ; l x L = 3,5 X 3,5 m*

Avant une livraison, pour définir la quantité de bois à livrer, il faut également prendre en compte le volume de bois restant dans le silo (en effet, il n'est pas conseillé d'attendre qu'il n'y ait plus de bois dans le silo pour commander la prochaine livraison) : une réserve de sécurité de l'ordre de 25 % est conseillée, tout en permettant le déchargement d'une benne complète. Le silo doit comporter une base carrée au sol (de côtés allant de 2 m à 6 m au maximum), afin d'accueillir l'extracteur rotatif équipé d'une vis sans fin qui acheminera le bois déchiqueté vers la chaudière. Cette vis de transfert étant raccordée à la chaudière à une cinquantaine de centimètres au-dessus du sol, il est conseillé de surélever le silo ou d'abaisser le niveau de la chaufferie pour que l'extracteur garde une position horizontale. L'extracteur peut également être positionné en biais mais un volume mort est alors créé sous sa base. Les chaufferies de moyenne et de grosse puissance sont en revanche équipées d'un silo à base rectangulaire et doté de racleurs à échelles qui assurent l'extraction du bois déchiqueté vers un tapis ou une vis de reprise perpendiculaire, pour son convoyage vers la chaudière.

Silo dit « aérien »

Si le silo créé de plain-pied présente une hauteur sous plafond importante (supérieure à 5 m), et ***sous réserve que le gestionnaire de la chaufferie dispose d'un engin de manutention de type chargeur à godet***, il est possible de se passer de la fosse de remplissage extérieure. Mais il est alors nécessaire d'aménager une aire de dépotage devant le silo (plateforme bétonnée ou bitumée de dimensions 6 x 6 m par exemple) et de doter celui-ci d'une porte-rideau à enroulement vertical sur toute sa hauteur. Lorsque le camion de livraison peut entrer totalement dans le bâtiment, la charpente doit se situer à une hauteur supérieure à 7 m pour ne pas risquer un accrochage avec la benne basculante levée à son maximum (45 à 50°).

Silo dit "aérien"

Silo avec vis de remplissage verticale

Ce type de remplissage très récent est développé pour le moment par un seul fabricant de chaudière.

Le principe consiste à aménager un dispositif de livraison extérieur acheminant le bois vers le centre du silo de plain-pied : une trémie intermédiaire, fixe ou mobile, comprend en son fond une vis sans fin horizontale reliée à une vis verticale, laquelle est équipée d'une soufflerie afin que le bois déchiqueté soit propulsé à l'horizontale vers la partie haute du silo. Ce système offre la possibilité à un silo de plain-pied de disposer d'un volume utile plus important (près de 80 % de taux de remplissage, hors volumes inactifs dans les angles morts).

Silo avec vis de remplissage verticale

Remplissage par tapis transporteur

Ce type de silo est surtout rencontré chez les agriculteurs et dans les entreprises du bois.

Le bois est placé sur un tapis transporteur (horizontal ou incliné) *via* un chargeur ou un camion à déchargement contrôlé (ancien épandeur adapté, benne à fond mouvant, benne basculante), pour être acheminé progressivement vers le silo de stockage, qui peut être enterré ou de plain-pied (ouverture sur une paroi).

Remplissage par camion benne

Remplissage par camion-souffleur

Actuellement, seulement quelques fournisseurs en Franche-Comté sont capables de livrer le bois déchiqueté par camion équipé d'une soufflerie.

Comme pour une installation fonctionnant aux granulés de bois, la livraison s'opère en connectant la soufflerie à un conduit métallique fixé au silo, qui doit être parfaitement hermétique. Le bois est propulsé dans le silo en partie supérieure, lui conférant un taux de remplissage important. L'air de convoyage est évacué par un manchon de décompression muni d'une manche filtrante, ou est aspiré par le camion.

Remplissage par camion souffleur

Remplissage avec soufflerie individuelle

Ce type de remplissage est peu développé en Franche-Comté car il nécessite du matériel bien spécifique et présente de fortes contraintes d'utilisation.

Le principe consiste à construire un silo parfaitement étanche disposant de deux manchons : le premier est relié à un conduit en métal extérieur (relié à la terre) et le second à un filtre (manchette textile). La livraison s'opère grâce à une soufflerie mobile individuelle qui aspire le bois entreposé au sol pour l'acheminer ensuite vers le silo *via* le conduit métallique. L'air propulsé est alors évacué par le second manchon, et filtrées.

Ce système permet d'éviter la construction et l'investissement d'une trappe de livraison. Cependant, le coût de la soufflerie et l'amélioration nécessaire du bâti du silo peuvent être importants. De plus, d'importantes contraintes sont rencontrées lors du remplissage du silo, comme l'émission importante de poussières dans la chaufferie et à l'extérieur (malgré leurs filtrations), un fond sonore très bruyant et le peu de flexibilité quant au moyen d'aspiration, ce qui rend son utilisation peu pratique. Dans la plupart des cas, c'est le moyen à envisager en dernier recours pour remplir un silo de bois déchiqueté. Sa performance restera médiocre, avec un débit généralement très faible induisant des durées de remplissage importantes (plusieurs heures).

Références bibliographiques :

ADEME : Mise en place d'une chaufferie au bois automatique (Ref. 5857 - 2007 - 39 €)

ADEME et FCBA : Référentiel combustible bois énergie (avril 2008)

AJENA : Support d'aide à la réalisation d'une trappe de livraison pour les silos à bois déchiqueté (20 €)

Conseil général du Doubs : Stockage des granulés de bois, mode d'emploi (gratuit)

Comité interprofessionnel du bois énergie (CIBE) : Contrat d'approvisionnement type (gratuit)

CONTACTS

Les acteurs francs-comtois de la filière bois énergie sont susceptibles d'apporter une aide technique aux porteurs de projet souhaitant mettre en œuvre une chaufferie bois.

Les projets bois énergie individuels :

Chaque département dispose d'un Espace info énergie (EIE) au service des particuliers qui peut leur délivrer des informations et des conseils neutres et objectifs.
Ainsi, lors des premières interrogations sur l'intérêt d'un projet bois énergie et au moment des premières réflexions sur la conception de la chaufferie et de son silo, ils pourront obtenir des renseignements gratuitement. Il est intéressant alors pour le porteur de projet de prendre un rendez-vous avec un conseiller énergie pour lui exposer ses premières attentes et réflexions. Si, sur le principe, le projet s'avère globalement pertinent, un avis sur l'implantation et le dimensionnement du silo pourra être proposé. Des références de réalisations similaires pourront également être fournies (il est conseillé de visiter plusieurs installations avant de lancer un projet), ainsi que des listes de professionnels compétents (bureaux d'études, fabricants et fournisseurs de matériels et de combustible bois, installateurs…).

Espaces info énergie

DOUBS

Conseil d'Architecture d'Urbanisme et d'Environnement du Doubs
Besançon
Tél. 03 81 82 04 33
caue25-info.energie@wanadoo.fr - www.caue25.org

JURA

AJENA
Energie et Environnement en Franche-Comté
Lons-le-Saunier
Tél. 03 84 47 81 14
infoenergie.jura@ajena.org - www.ajena.org

HAUTE-SAONE

ADERA
Gourgeon
Tél. 03 84 92 15 29
adera.infoenergie@wanadoo.fr - www.adera.asso.fr

AIRE URBAINE
(Belfort Montbéliard Héricourt)

Gaïa énergies
Belfort
Tél. 03 84 21 10 69
contact@gaia-energies.org - www.gaia-energies.org

Les projets bois énergie collectifs (bâtiments communaux, groupes de logements, hébergements touristiques…) :

Ces projets peuvent faire l'objet d'une étude d'aide à la décision avec visite préalable sur site, appelée étude d'opportunité et réalisée par les associations AJENA pour le Jura et le Doubs, ADERA en Haute-Saône et Gaïa énergies sur le Territoire de Belfort.

Un rapport est alors établi gratuitement, car financé intégralement par l'ADEME, la Région Franche-Comté et la structure intervenante. Il permet de donner les premiers éléments techniques et économiques du projet, et ainsi d'offrir une première approche pertinente au maître d'ouvrage. Il sera cependant nécessaire au porteur de projet de contacter préalablement l'animateur bois énergie du département concerné. En effet, celui-ci renseignera le maître d'ouvrage sur les conditions préalables pour se lancer dans un projet, jugera de la pertinence ou non de réaliser une étude d'opportunité et indiquera les éventuelles aides publiques dont pourrait bénéficier le porteur de projet. Pour les projets complexes et/ou de taille importante, il est nécessaire de faire réaliser dans un second temps une étude de faisabilité par un bureau d'études thermiques et de faire appel ensuite à un maître d'œuvre pour la réalisation de l'opération.

Animation bois énergie départementale

DOUBS

Conseil général du Doubs
Besançon
Tél. 03 81 25 81 37
info@doubs.fr - www.doubs.fr

JURA

AJENA, Energie et Environnement en Franche-Comté
Lons-le-Saunier
Tél. 03 84 47 81 10
contact@ajena.org - www.ajena.org

HAUTE-SAÔNE

SIED 70 (collectivités adhérentes au SIED 70)
Vaivre-et-Montoille
Tél. 03 84 77 00 00
contact@sied70.fr - www.sied70.fr

Conseil général de la Haute-Saône (collectivités non adhérentes au SIED 70)
Vesoul
Tél. 03 84 95 77 30

TERRITOIRE DE BELORT

ADEME Franche-Comté
Besançon
Tél. 03 81 25 50 00
www.ademe.fr/franche-comte

Aspects techniques et approvisionnement

AJENA, (aspects techniques)
Energie et Environnement en Franche-Comté
Lons-le-Saunier
Tél. 03 84 47 81 10

PRO-FORET (approvisionnement)
Besançon
Tél. 03 81 41 35 18

URACOFOR (approvisionnement)
Besançon
Tél. 03 81 41 26 44

Conception : Ajena / Novembre 2010 - tout droit de reproduction réservé - Crédit photo : AJENA - ADEME - Conseil général du Doubs

La conception de ce document a été financée par l'ADEME